

# Fronteras agrícolas del Oeste de Brasil

*La degradación del medio en los frentes pioneros agrícolas del Oeste de Brasil es rápida y grande. La presencia de la investigación es indispensable para crear y difundir entre los agricultores sistemas de cultivo estables, remuneradores y respetuosos del medio ambiente.*

Desde hace varios años, la extensión de las actividades agrícolas en la zona denominada de cerrados húmedos en Brasil se ha hecho esencialmente con el fin de producir el máximo de excedentes exportables. Este proceso de desarrollo acelerado ha llevado casi exclusivamente a monocultivos de productos económicamente atractivos, como la soja, a escalas gigantescas. En este contexto, la degradación acelerada de la fertilidad de los suelos y la evolución de las condiciones económicas pone constantemente en tela de juicio la elección de los cultivos y las técnicas.

tecnologías y se extiende sobre 150-250 hectáreas y cobija experimentaciones realizadas a gran escala, que toman en cuenta todos los factores agronómicos y económicos relacionados con la región.

En la unidad central, el material y el personal se encuentran en condiciones similares a los de los agricultores con el fin de garantizar lo bien fundado de los sistemas probados. En ella se ponen a punto los modos de aprovechamiento de las unidades de paisaje, los itinerarios técnicos propios de cada cultivo y la diversificación gracias a la intro-

ducción de nuevas especies vegetales o a la selección de variedades.

Después de la unidad central, toman el relevo las haciendas (*fazendas* en portugués) de referencia, escaparates secundarios de validación regional, de formación y de difusión de los sistemas de cultivo más interesantes en los planos técnico y económico.

Este proyecto incluye una fase muy importante de formación de los actores del desarrollo. En la unidad central y las haciendas de referencia, abiertas en permanencia al público en general, los investigadores de diferentes instituciones brasileñas o extranjeras, los agrónomos de las cooperativas que tienen un papel de consejeros y los propios productores pueden estudiar temas particulares o formarse en las técnicas propuestas. También pueden situar sus propios resultados y disponer de medios tecnológicos para mejorarlos en caso necesario.

## La acción de la investigación

Desde hace más de diez años, un programa de investigación asocia estrechamente a productores e investigadores.

Tras un diagnóstico riguroso de las problemáticas agrícolas regionales, los nuevos sistemas de cultivo son evaluados y comparados con los sistemas tradicionales en una unidad central de investigación, la cual constituye el escaparate principal de las

## Los socios

Desde 1983, el CIRAD contribuye a este proyecto con la participación de varios investigadores en Brasil. La unidad central del proyecto se ha desplazado para asociar de la mejor manera a los productores. A este respecto, las colaboraciones han sido numerosas.

En una primera etapa, el proyecto era albergado por el CNPAF (Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, dependiente de la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, la estructura federal de investigaciones agronómicas) en Goiânia, Estado de Goiás.

De 1986 a 1992, la unidad central del proyecto estaba situada en la Fazenda Progresso, empresa agrícola privada ubicada en Lucas do Rio Verde, en el Estado de Mato Grosso.

Hoy, las actividades del proyecto han sido trasladadas a la cooperativa Cooperlucas, situada en Lucas do Rio Verde, también en el Mato Grosso. Esta cooperativa responde a las necesidades de una zona de más de 120 000 hectáreas y comercializó en 1993 más de 180 000 toneladas de granos, constituyendo pues un relevo eficiente de los resultados de la investigación.

L. SEGUY, S. BOUZINAC  
CIRAD-CA,

a/c Dr Tasso de Castro  
BP 504 - Agencia Central CEP  
74000 Goiânia Goiás, Brasil





Figura 1. Los cerrados del Centro-Oeste de Brasil.

## Los principales resultados

Las recomendaciones varían según el tipo de suelo, la duración de puesta en cultivo o los medios del productor. Algunas pueden ser adoptadas, trazando así las grandes líneas operacionales del proceder en el terreno.

hectárea de termofosfato + 2 toneladas por hectárea de caliza dolomítica + 160 kilogramos por hectárea de cloruro de potasio + 600 kilogramos por hectárea de yeso. No obstante, esta fertilización debe ser asociada absolutamente con la labranza profunda del suelo, la siembra precoz y la elección de una variedad

de arroz de secano de muy alta productividad. Este alto nivel de aporte es amortizado en tres años, con una sucesión de cultivos que permiten cinco cosechas en ese mismo lapso de tiempo:

- primer año: arroz seguido de sorgo o mijo;
- segundo año: soja seguida de sorgo o mijo;
- tercer año: soja.

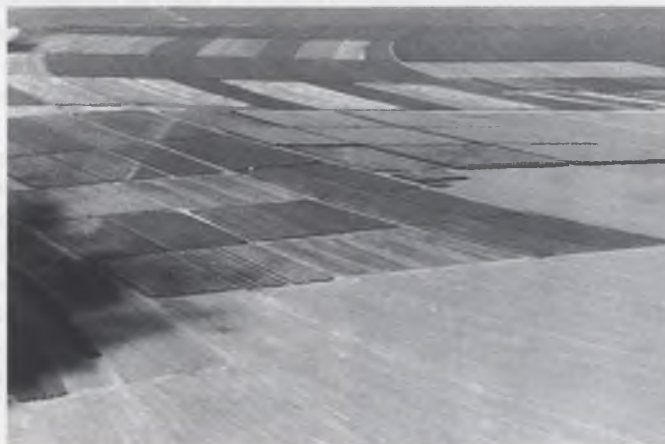
## Tierras de antiguo cultivo

Para los agricultores que no privilegian la soja, puede proponerse la sucesión de las tierras recientemente puestas en cultivo. Para quienes privilegian la soja, el arroz de primer año puede ser reemplazado por soja seguida de sorgo o mijo.

## Nuevas puestas en cultivo

En una tierra recientemente puesta en cultivo o en una dehesa degradada, se recomienda corregir fuertemente las características físico-químicas del suelo. La corrección varía, por supuesto, según los medios. A modo de ejemplo, citemos la recomendación que afecta numerosas situaciones el primer año de cultivo: 2 toneladas por

Fazenda Progresso. Parcelas experimentales de una hectárea de soja, maíz, arroz.  
Foto L. Séguy



## La labor del suelo

En los dos casos descritos anteriormente, es indispensable una labranza profunda del suelo en la primera campaña, instalándose los cuatro cultivos siguientes mediante una siembra directa sin labrar el suelo.

En el desarrollo de la rotación, el éxito del arroz de secano requiere por lo menos dos años de precedente de soja, una siembra



## Los cerrados

Se denomina cerrados un vasto espacio que sobrepasa los límites de las principales divisiones regionales de Brasil (figura 1). Corresponden a una gran variedad de medios naturales caracterizados por una vegetación de sabanas herbáceas o arboladas. Los sistemas de cultivo presentados en este artículo se han elaborado y se aplican en las zonas de fronteras agrícolas de los cerrados húmedos del Centro-Oeste brasileño (Estados de Mato Grosso y Rondonia). La pluviometría, repartida en 8 meses, varía entre 2000 y más de 3000 milímetros por año, con lluvias de muy fuerte intensidad, que pueden tener efectos devastadores. Las temperaturas medias son elevadas debido a la altitud de estas regiones. Los suelos más representados son suelos ferralíticos amarillos y rojos de muy baja fertilidad natural.



Acondicionamiento en terrazas sobre eriales, arroz de secano.

Foto L. Ségué

precoz y una fertilización correctora a base de termofosfatos. La soja requiere gran cantidad de paja los dos años anteriores, una siembra directa precoz y una fertilización mineral de buen nivel.

### Niveles de rendimiento

En las dos situaciones, los rendimientos obtenidos en condiciones de explotación reales en la unidad central y las haciendas de referen-

cia se acercan a 4 toneladas por hectárea para la soja y 5 toneladas para el arroz de secano.

Con respecto a los mijos y sorgos, con un nivel de insumos mínimo, tienen una producción de 1, 2 a 3 toneladas por hectárea. En cuanto a la rentabilidad, los sistemas más estables propuestos para tres años ofrecen márgenes netos por hectárea realmente atractivos (entre 85 y 200 \$US) pese a una coyuntura económica desfavorable.

### Variedades

En la región, el cultivo de arroz de secano se ha vuelto una especulación económica de primer orden, al igual que la soja. La selección del arroz tuvo por finalidad mejorar la productividad y la calidad del grano. Se identificaron varios cultivos (CIAT 20 en particular) para estos sistemas de cultivo muy productivos, pues producen entre 2,5 y 3,2 toneladas por hectárea en condiciones de baja fertilización y más de 5 toneladas por hectárea en suelos de buena fertilidad. Otras variedades se introducen y evalúan en permanencia para hacer frente a un cambio de condiciones, como la aparición de una nueva enfermedad o de una plaga y la fluctuación de los precios.

El empleo de reguladores de crecimiento en la soja también forma parte de las técnicas probadas para

aumentar las producciones y mejorar las condiciones de cosecha.

### Nuevos conceptos

Situado en condiciones climáticas muy agresivas, el proyecto ha tenido que idear sistemas de cultivo y técnicas adaptadas a este entorno. En este caso, se trata de valorizar al máximo los recursos naturales preservando totalmente el capital «suelo» contra la erosión fenomenal que puede cundir en estas regiones.

Dichos sistemas se basan en la práctica de la siembra directa sin labranza del suelo. De esta manera, es posible cultivar en una cobertura vegetal permanente formada por una planta en crecimiento o residuos de tallos diversos. Las sucesiones anuales correspondientes permiten conservar la cobertura del suelo, reciclar los elementos minerales lixiviados en profundidad y controlar las malas hierbas (herbicidas, efecto de sombra y alelopatía).



Dehesa y cría de cebúes brasileños.

Foto CIRAD-EMVT



Las sucesiones en doble cultivo anual «arroz seguido de sorgo o mijo» y «soja seguida de sorgo o mijo» son dos técnicas muy difundidas que utilizan la siembra directa con una cobertura de tallos triturados. La soja, cultivada con la planta de cobertura *Paspalum notatum* permite obtener cada año una producción de grano seguida de una dehesa. Estos diferentes sistemas pueden ser aplicados en rotación con pastos de *Brachiaria brizantha* y *Panicum maximum*, favoreciendo así la integración del ganado en la agricultura.

## Un impacto internacional

Los agricultores disponen entonces de sistemas más eficaces desde un punto de

vista agronómico y más estables en el plano económico. Estas técnicas puestas a punto en el Mato Grosso pueden transponerse a numerosas regiones tropicales húmedas y ecuatoriales de baja altitud, adaptándolas a cada lugar. No obstante, una parte del conocimiento práctico acumulado en Brasil en los planos de las técnicas y los métodos de investigación ya se utiliza en otras partes del mundo. Así, se realizan intercambios entre los investigadores de Brasil, Costa de Marfil, Gabón o Vietnam, por ejemplo, prioritariamente en lo relativo a los métodos de intervención de la investigación, con los productores y en sus fincas, para efectuar la creación y la difusión de sistemas de cultivo estables y lucrativos, así como la formación necesaria para su aplicación.

## Resumen... Abstract... Résumé

### L. SEGUY, S. BOUZINAC – Fronteras agrícolas del Oeste de Brasil.

Los frentes pioneros agrícolas del Oeste de Brasil son el lugar de innovaciones en lo referente a sistemas de producción estables. Los experimentos se realizan en condiciones de explotación agrícola, garantizando así una perfecta adecuación entre las técnicas propuestas y el medio. La apertura permanente al público de las explotaciones de referencia permite que el desarrollo y la investigación agrícolas se aprovechen estos resultados. Ordenación del paisaje, sucesiones culturales, siembra directa sin trabajo del suelo y cultivo sobre cobertura vegetal son algunos ejemplos que ya se aplican a gran escala en las regiones tropicales húmedas de Brasil y que permiten, entre otras cosas, yugular la erosión fenomenal que cunde en esas zonas, ofreciendo al mismo tiempo a los agricultores unos rendimientos y un margen financiero neto por hectárea atractivos.

Palabras clave : soja, arroz pluvial, pasto, sistema de producción, siembra directa, trabajo del suelo, fertilización, erosión, Brasil.

### L. SEGUY, S. BOUZINAC – Agricultural frontiers in the west of Brazil.

The pioneer fronts in western Brazil are the site of innovations in stable farming systems. Experiments have been carried out under on-farm conditions ensuring a perfect match between the techniques proposed and their environment. Reference farms are open to the public at all times, enabling agricultural research and development to benefit from the results. Landscape planning, crop sequences, direct seeding and cropping on plant cover form a few examples of techniques already applied on a large scale in the humid tropical regions in Brazil. Among other benefits, they make it possible to halt the phenomenal erosion in progress in these zones while giving farmers attractive yields and net per-hectare financial margins.

Key words: soja, rainfed rice, grazing, farming system, direct seeding, tillage, fertilisation, erosion, Brazil.

### L. SEGUY, S. BOUZINAC – Frontières agricoles de l'Ouest du Brésil.

Les fronts pionniers agricoles de l'Ouest du Brésil sont le lieu d'innovations en matière de systèmes de production stables. Les expérimentations sont conduites dans les conditions des exploitations agricoles. Elles garantissent ainsi une parfaite adéquation entre les techniques proposées et le milieu. L'ouverture permanente au public des exploitations de référence permet au développement et à la recherche agricoles de bénéficier de ces résultats. Aménagement du paysage, successions culturales, semis direct sans travail du sol, culture sur couverture végétale, sont quelques exemples déjà appliqués à grande échelle dans les régions tropicales humides du Brésil. Ils permettent, entre autres, de juguler une érosion phénoménale qui sévit dans ces zones, tout en procurant aux agriculteurs des rendements et une marge financière nette à l'hectare attractifs.

Mots-clés : soja, riz pluvial, pâturage, système de production, semis direct, travail du sol, fertilisation, érosion, Brésil.

## Bibliografía

SEGUY L., BOUZINAC S., 1993. Gestion des sols et des cultures dans les zones de frontières agricoles des cerrados humides du Centre-Ouest brésilien ; année agricole 1992-1993. Montpellier, Francia, CIRAD-CA, 83 págs.